ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ПРОЦЕССОР TDA8362 (часть 1)

Петр Тимошков

Существование двух невзаимозаменяемых вариантов этой распространенной микросхемы, каждый из которых выпускается в нескольких модификациях, вызывает множество во-просов при ее замене. Статья содержит информацию о структуре и работе микросхемы, а так же ценные сведения по особенностям некоторых ее модификаций.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Микросхема телевизионного процессора TDA8362 (в дальнейшем — ТП) содержит цепь обработки сигнала промежуточной частоты (ПЧ), многостандартный демодулятор частотно-модулированного сигнала звукового сопровождения, автоматически настраиваемые режекторный и полосовой фильтры в канале обработки видеосигнала, линию задержки яркостного сигнала, декодер сигналов цветности в системе PAL и NTSC с автоматическим определением системы, переключатель входов TV/AV, схему коммутации RGB-сигналов, цепи синхронизации строчной и кадровой разверток. Вариант TDA8362A содержит, кроме того, цепи автоматического баланса белого. Таким образом, ТП включает в себя все основные слабосигнальные цепи, необходимые для построения цветного телевизионного приемника.

Таблица 1. Основные характеристики процессора TDA8362

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	8 ± 0,8
Потребляемый ток, мА	80
Потребляемая мощность, Вт	0,7
Чувствительность УПЧИ, мкВ	70
Чувствительность УПЧЗ, мВ	1
Сигнал звукового сопровождения с внешнего входа, $мВ_{эфф}$	350
Видеосигнал с внешнего входа, $В_{п-п}$	1
Сигналы на входах в RGB, $В_{п-п}$	0,7
Демодулированный ПЦТС, $В_{п-п}$	2,4
Ток управления АРУ тюнера, мА	0…5
Диапазон изменения напряжения АПЧГ, В	6
Выходной аудиосигнал (выв. 50), мВ	700
Сигналы на выходах в RGB, $В_{п-п}$	4
Выходной ток строчной развертки, мА	10
Выходной ток кадровой развертки, мА	1
Диапазон изменения напряжения управления, В	0…5

Минимальное количество элементов, подключаемых к внешним цепям и всего один элемент, требующий настройки (опорный контур демодулятора сигнала ПЧ), создает исключительное удобство применения ТП. В результате процессор TDA8362 стал одной из наиболее широко применяемых микросхем в современной телевизионной технике. Основные характеристики ТП приведены в табл. 1.

Построение, цоколевка и основные параметры всех модификаций микросхем TDA8362 (за исключением варианта TDA8362A) совпадают. Особенности их применения будут рассмотрены ниже.

ОПИСАНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ

Структурная схема микросхемы TDA8362 приведена на рис. 1.

В таблице 2 дано назначение выводов ТП, а также показано различие в цоколевке вариантов TDA8362 и TDA8362A. Последний содержит схему автоматического баланса белого, измерительный сигнал на вход которой поступает с вывода 14 ТП.

ЦЕПЬ ОБРАБОТКИ СИГНАЛА ПЧ

Усилитель сигнала ПЧ изображения (УПЧИ), представляет собой трехкаскадный дифференциальный усилитель с регулируемым коэффициентом усиления и симметричным дифференциальным входом (выв. 45 и 46 ТП). Диапазон изменения коэффициента усиления составляет не менее 64 дБ. Чувствительность УПЧИ (70 мкВ) сопоставима с параметрами современных специализированных ТП УПЧИ. Максимальный входной сигнал до 100 $мВ_{эфф}$.

Сигнал ПЧ демодулируется с использованием опорной несущей частоты, формируемой методом пассивной регенерации несущей изображения. Опорный контур демодулятора подключается к выв. 2 и 3 ТП. Он является единственным элементом, требующим настройки. Демодулятор обеспечивает возможность обработки сигналов ПЧ как с негативной, так и с позитивной модуляцией.

Схема автоподстройки частоты (АПЧ) вырабатывает сигнал на выв. 44 ТП, который обеспечивает подстройку частоты гетеродина тюнера с погрешностью не более 50 кГц. Для работы схемы используется тот же опорный сигнал, что и для демодулятора. Встроенная схема выборки-хранения обеспечивает защищенность схемы АПЧ от проникновения видеосигнала. Конденсатор

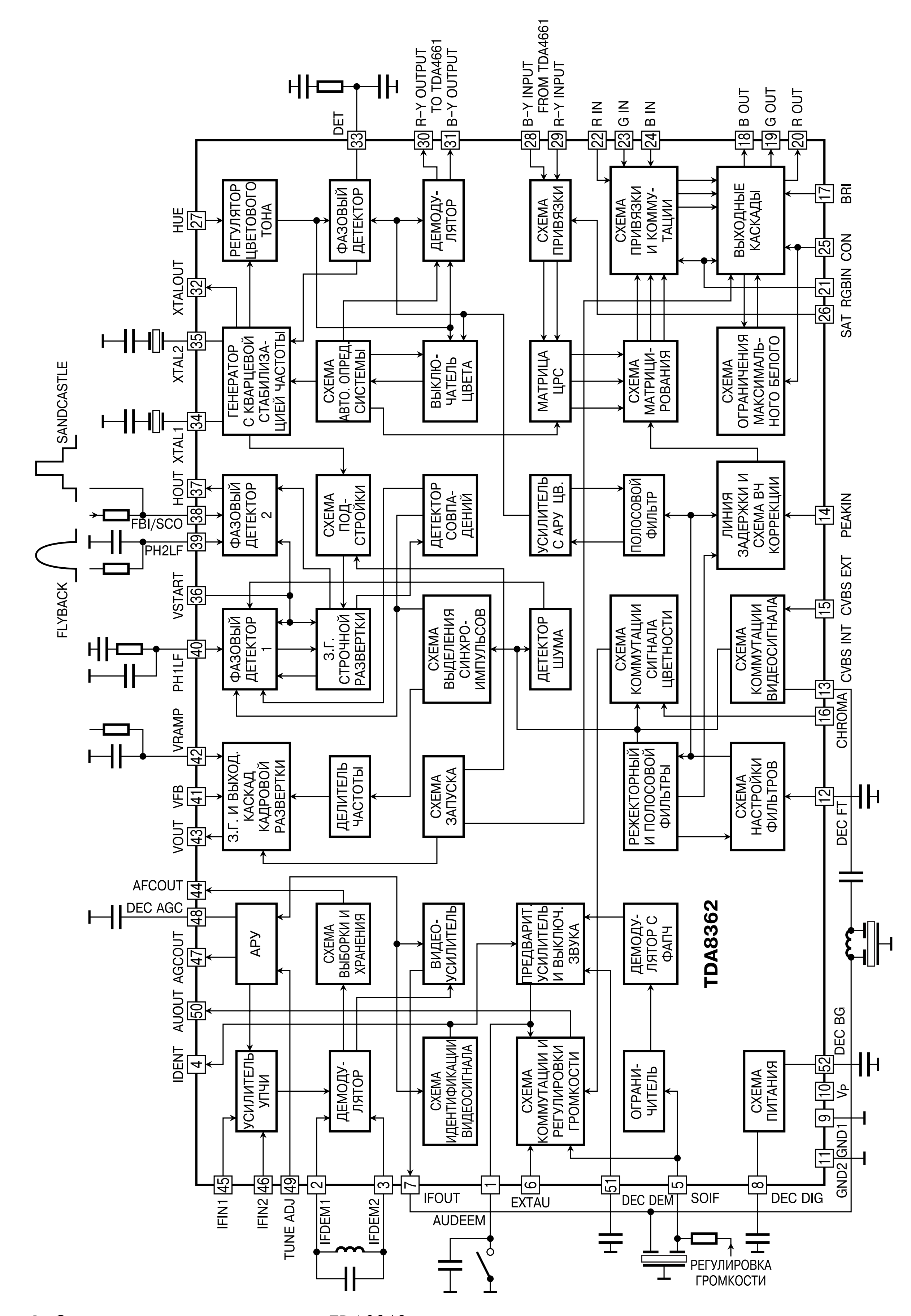


Рис. 1. Структурная схема процессора TDA8362

Таблица 2. Назначение выводов процессора TDA8362

TDA8362	TDA8362A	Назначение вывода
1	1	Коррекция предыскажений сигнала звукового сопровождения и переключение на позитивную модуляцию
2	2	Опорный контур демодулятора сигнала ПЧ
3	3	Опорный контур демодулятора сигнала ПЧ
4	4	Выход схемы идентификации видеосигнала, вход выключателя звука
5	5	Вход сигнала ПЧ звука и регулировки громкости
6	6	Вход аудиосигнала с внешних разъемов
7	7	Выход ПЦТС
8	8	Развязывающий конденсатор схемы питания цифровой части
9	41	Земля 1 (общий)
10	10	Вход питания
11	11	Земля 2 (общий)
12	12	Развязывающий конденсатор схемы настройки фильтров
13	13	Вход внутреннего видеосигнала
14	14	Вход регулировки схемы ВЧ коррекции (четкость)
15	15	Вход внешнего видеосигнала
16	16	Вход сигнала цветности
17	17	Регулировка яркости
18	18	Выход B
19	19	Выход G
20	20	Выход R
21	21	Выход переключателя RGB-сигналов и бланкирования
22	22	Выход сигнала R (с внешних источников)
23	23	Выход сигнала G (с внешних источников)
24	24	Выход сигнала B (с внешних источников)
25	25	Регулировка контрастности
26	26	Регулировка насыщенности
27	27	Регулировка цветового тона (или выход сигнала цветности)
28	28	Вход ЦРС B-Y (с линии задержки)
29	29	Вход ЦРС R-Y (с линии задержки)
30	30	Выход ЦРС R-Y (на линию задержки)
31	31	Выход ЦРС B-Y (на линию задержки)
32	32	Выход опорного сигнала 4,43 МГц на TDA 8395
33	33	Фильтр фазового детектора
34	34	Вывод присоединения кварцевого резонатора 3,58 МГц
35	35	Вывод присоединения кварцевого резонатора 4,43 МГц
36	36	Выход питания для запуска ЗГ строчной развертки
37	37	Выход импульсов запуска строчной развертки
38	38	Вход импульсов обратного хода строчной развертки/выход стробирующих импульсов (SSC)
39	39	Фильтр фазового детектора 2
40	40	Фильтр фазового детектора 1
41	42	Вход импульсов обратного хода кадровой развертки
42	43	Вывод присоединения RC-цепи ЗГ кадровой развертки
43	44	Выход импульсов запуска кадровой развертки
44	9	Выход схемы АПЧ
45	45	Вход 1 сигнала ПЧ
46	46	Вход 2 сигнала ПЧ
47	47	Выход схемы АРУ
48	48	Вывод присоединения развязывающего конденсатора схемы АРУ
49	49	Вход регулировки АРУ тюнера
50	50	Выход звука
51	51	Вывод присоединения развязывающего конденсатора демодулятора звука
52	52	Развязывающий конденсатор цепи контроля питания

схемы хранения встроен в ТП. Крутизна характеристики схемы АПЧ (33 мВ/кГц) напрямую зависит от добротности опорного контура. Для уменьшения крутизны к выв. 44 ТП подключают резистор. Диапазон изменения напряжения на выходе составляет 6 В (при номинальной частоте напряжение 3,5 В).

Характеристика схемы АПЧ для модификации N5 ТП оптимизирована для европейского стандарта ПЧ.

Схема автоматической регулировки усиления (АРУ) формирует напряжение управления УПЧИ и тюнером (выв. 47 ТП), обеспечивая постоянство амплитуды сигналов на входе УПЧИ и на выходе видеоусилителя. Для исключения влияния схемы АРУ на тюнер при малых уровнях входного сигнала вводится задержка срабатывания АРУ. Величина задержки регулируется подачей управляющего напряжения на выв. 49 ТП. Диапазон изменения этого напряжения 0,5...4,5 В. Минимальный и максимальный уровни сигнала на выв. 49, при которых происходит срабатывание схемы АРУ тюнера, составляет 0,2 $мВ_{эфф}$ и 150 $мВ_{эфф}$ соответственно.

Детектор АРУ отслеживает амплитуду синхроимпульсов при негативной модуляции сигнала ПЧ и пиков белого при позитивной модуляции. Для обеспечения помехозащищенности применяется стробирование детектора. Стробирование отключается на время обратного хода кадровой развертки. Это позволяет избежать изменения амплитуды видеосигнала в режиме воспроизведения с видеомагнитофона из-за фазовых сдвигов, возникающих во время переключения видеоголовок.

К выв. 48 ТП подключают конденсатор (обычно 2,2 мкФ), задающий постоянную времени схемы АРУ. Внешнее подключение этого конденсатора обеспечивает гибкость применения ТП. Допустимый ток утечки конденсатора составляет 10 мкА для негативной и 200 нА для позитивной модуляции. Увеличение тока утечки ухудшает характеристики схемы АРУ и приводит к изменению амплитуды видеосигнала в течение поля.

Напряжение на выходе схемы АРУ (выв. 47) составляет при максимальном усилении ($U_{пит}$+1) В и при минимальном усилении (напряжение насыщения) — 0,3 В.

Переключение демодулятора и схемы АРУ в режим обработки сигнала ПЧ с позитивной модуляцией осуществляется подачей на выв. 1 ТП напряжения, величиной ($U_{пит}$-1) В.

Схема идентификации видеосигнала работает независимо от цепи синхронизации, что обеспечивает сохранение настройки на принимаемый телевизионный канал при переводе телевизора в режим монитора. Схема формирует на выходе (выв. 4 ТП) следующие сигналы:

- напряжение не более 0,5 В при отсутствии видеосигнала (при этом отключается детектор звука);
- напряжение 6 В при приеме сигнала с частотой поднесущей цвета 3,58 МГц;
- напряжение 8 В при приеме сигнала с частотой поднесущей цвета 4,43 МГц.

В модификации N5 ТП предусмотрен режим идентификации при расстройке тюнера. Для этого при слабом сигнале отключается стробирование схемы АРУ тюнера на время приема импульсов синхронизации строчной развертки, что предотвращает ошибочную идентификацию по сигналам вспышек поднесущей цвета.

Видеоусилитель обеспечивает усиление продетектированного видеосигнала, согласование с нагрузкой и ограничение шумовых выбросов в видеосигнале. Размах сигнала на выходе (выв. 7 ТП) составляет 2,4 В. Выходной импеданс усилителя не более 50 Ом, ток нагрузки не более 5 мА. Ширина полосы пропускания видеоусилителя (по уровню -3 дБ) до 9 Мгц, что обеспечивает возможность применения ТП во всех стандартах вещания.

Схема ограничения выбросов обеспечивает инвертирование пиков белого, превышающих уровень 4,8 В, шумовых выбросов, имеющих уровень ниже 1,4 В (вершины синхроимпульсов имеют уровень 2 В), и введение их в видеосигнал на уровнях 3,2 В и 2,6 В, соответственно. При этом схема инвертирования шумовых выбросов работает только во время приема большого сигнала, т. к. при слабом сигнале она негативно влияет на работу канала обработки сигнала звукового сопровождения.

В модификации N4 ТП используется схема привязки пиков ультрабелого в видеосигнале.

В модификации N5 ТП схема ограничения пиков белого не используется, т. к. при большом количестве пиков белого их инвертирование и введение на уровне 3,2 В приводит к тому, что изображение становится серым.

Продолжение следует